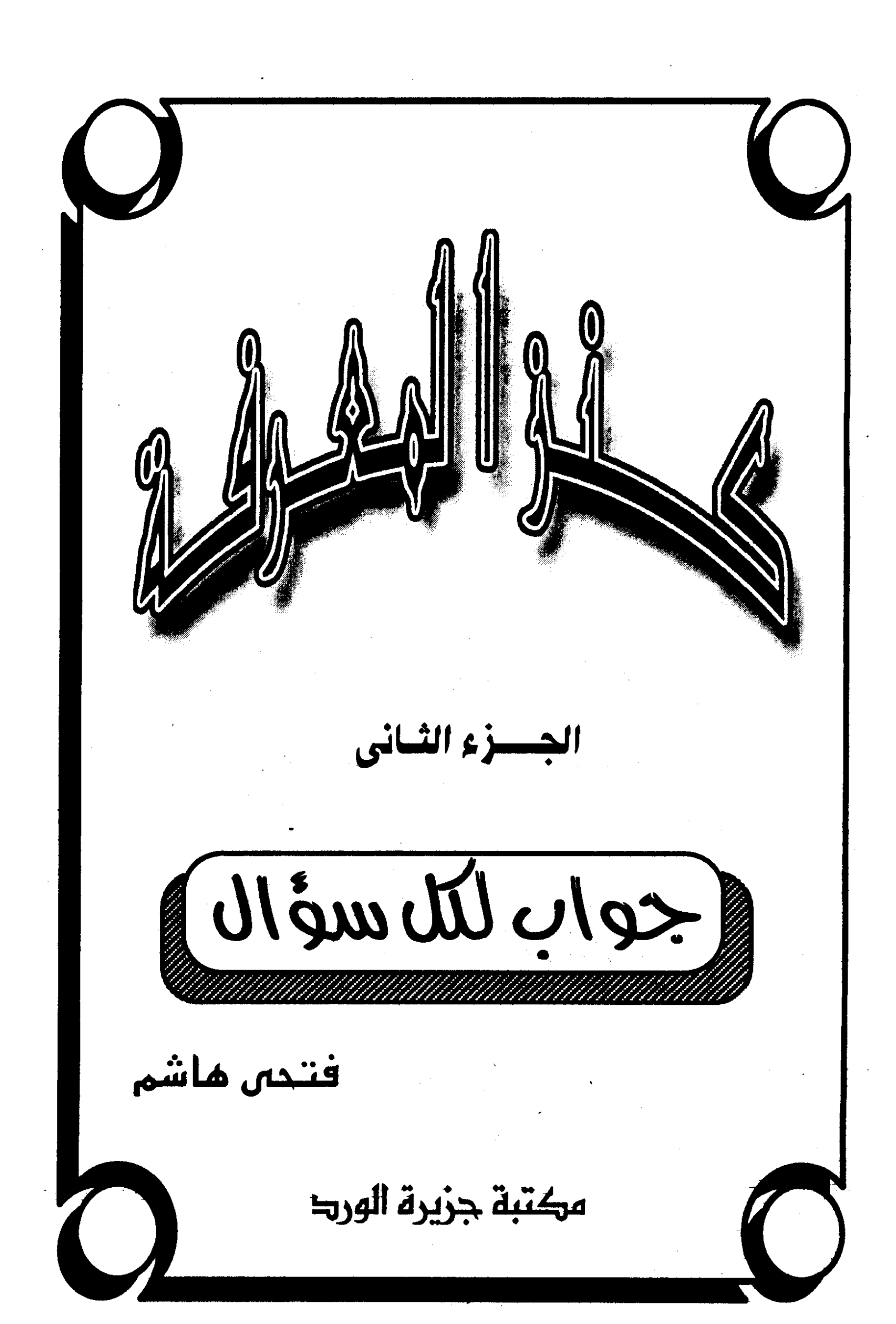

كنز المعرفة
الجـــزء الثانى
جواب لكل سؤال
فتحى هاشم
مكتبة جزيرة الورد

الطبعة الأولى

مكتبة الإيمان - المنصورة
☎ ٢٢٥٧٨٨٢


بسم الله الرحمن الرحيم

فى هذا الكتاب

نواصل فى هذا الكتاب الذى بين يديك عزيزى القارىء ما قد بدأناه فى الجزء الأول من كنز المعرفة ، ونحاول الأجابة على بعض الأسئلة التى قد تكون خطرت ببالك وتبحث عن إجابة لها . . .

فنعرف فى هذا الجزء : كم يبعد عنا أقرب نجم فى السماء ، ومن أين نستمد طاقتنا ، ولماذا يبرز الثعبان لسانه دائما ، وكم تستغرق الرحلة فى الفضاء إلى أقرب نجم ، وما هو القمر الصناعى ، وكيف يعمل المصباح الكهربائى ، ولماذا يطفىء الماء النار ، وكيف استطاع الفراعنة بناء الأهرام ، وكيف . . . وكيف . . .

وغيرها من الأسئلة المثيرة والتى يبدو البعض منها بسيط أو ساذج ، إلا أن إجابتها العلمية ومعرفتنا لها لاشك تحمل الكثير من المتعة و . . . . أرجو أن يضيف هذا الكتاب بما يحتويه جديدا إلى معلوماتك .

فتحى هاشم

كم يبعد عنا أقرب نجم فى السماء بخلاف الشمس ؟

إذا نظرت ــ عزيزى القارىء ــ إلى السماء فى الليل ، ستجدها مرصعة بما لا يحصى أو يعد من النجوم المتلألئة ، وفى الواقع إن كل نجم من تلك النجوم يشبه الشمس التى تظهر لنا فى النهار وتختفى فى الليل ، أو التى تشرق صباحا وتغرب فى المساء ... إلا أن تلك النجوم التى تبدو لنا صغيرة جدا ، تبعد عنا (*أو عن الأرض*) بمسافات شاسعة جدا .

وأقرب نجم لنا ــ حسب تقدير العلماء ــ بخلاف الشمس ، يزيد بعده عن ٢٥ بليون ميل أو ... ... ٢٥ ميل (*٢٥ أمامها تسعة أصفار*) .

ولقد لجأ علماء الفلك إلى حساب المسافات فى الفضاء (*أو فى الكون*) بالسنين الضوئية .

والسنة الضوئية هى عدد الأميال التى يقطعها الضوء فى سنة . وتبلغ سرعة الضوء حوالى ١٨٦٠٠٠ ميل فى الثانية

الواحدة . أى أن السنة الضوئية = ٦ بليون ميل .

بمعنى آخر إن الضوء يقطع فى السنة حوالى ٦ بليون ميل

فاذا كان أقرب نجم الينا يبعد مسافة ٢٥ بليون ميل ، ويصل الينا ضوءه ، فإن هذا الضوء قد استغرق ما يقرب من أربع سنوات ونصف لكى يصل الينا .

بمعنى آخر : إذا كنت فى سنتك الأخيرة من المرحلة الاعدادية ، فإن الضوء الذى تراه الآن قد غادر هذا النجم ، عندما كنت أنت فى المرحلة الإبتدائية .

كان ينطلق مسرعا فى إتجاه الأرض - ليلا ونهارا - منذ ذلك العهد .

ولن أقول لك صدق أولا تصدق ..... فهذه حقيقة علمية فلكية . وسبحان خالق الكون !

❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀

من أين نستمد طاقتنا ؟

بالطبع نحن نمشى ونجرى ونلهو ونمارس كافة النشاطات بما لدينا من طاقة ... ولكن من أين تأتينا تلك الطاقة ... ستستغرب إذا قلت لك انها تأتينا من الشمس ...

نعم من الشمس ! وليس معنى ذلك أننا يجب أن نقف خارج المنزل ... فى الشمس لكى نتزود بالطاقة ... إننا نحصل على الطاقة من الشمس بطريقة غير مباشرة .... من الغذاء الذى نتناوله ... فالفاكهة والخضر التى نأكلها مختزن بها طاقة من أشعة الشمس وتلك الطاقة اختزنت بها فى أثناء نموها . كذلك عندما نتناول اللبن والبيض واللحم ، فإننا نتزود بالطاقة المختزنة فى الحيوانات ، التى حصلت عليها بدورها من النباتات ....

وهكذا نستمد طاقتنا بالفعل ، من الشمس !

هل تطول حياة الحيوان كالإنسان ؟

فى الواقع إن حياة معظم الحيوانات قصيرة جدا . إلا أن بعضها يعيش أكثر مما يعيش الإنسان عادة .

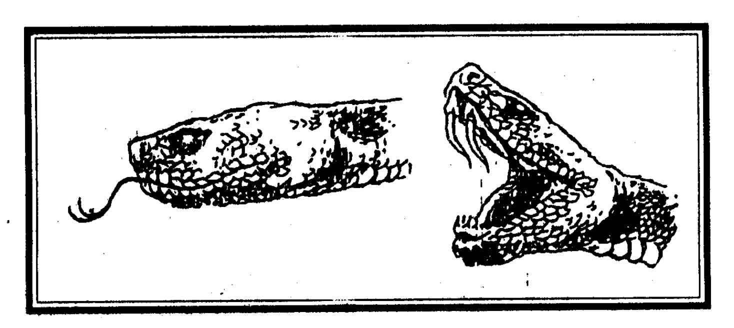
فالسلحفاة مثلا تعيش نحو مائة عام وربما أكثر . بل إن بعض سلاحف الماء عاشت مائة وخمسين عاما ـ وهذا مسجل لدى علماء البيئة . وتتقدم الأفيال فى أعمارها ، فتبلغ الشيخوخة بنفس معدل البشر . ويعيش كثير منها حتى الخامسة والستين أو السبعين سنة من عمره . أما القطط والكلاب ، فتبلغ سن الشيخوخة فى العاشرة من عمرها ، ولو أن البعض منها يعيش حياة أطول من ذلك .

وهناك نوع واحد من الحشرات ، وتحديدا من الجراد ، تقضى سبعة عشر عاماً كامنة فى جوف التربة ـ عادة ـ قبل أن تخرج منها . بعدها لا تتجاوز حياتها أسابيع معدودة .

❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋

لماذا يبرز الثعبان لسانه دائما ؟ !

ليس للثعبان أصابع أو أذنين . ويقوم لسانه ببعض الخدمات التى تؤديها لنا الأصابع والأذنان ، فاللسان عضو حساس ، فهو يلمس الأرض ، ويلتقط الهزات ، بنفس الطريقة التى تلتقط بها آذاننا الأصوات . فأى شىء يتحرك



على الأرض (أقدام الانسان مثلا) يثير هزات بالأرض ، ويشعر الثعبان بهذه الهزات التى تثيرها الخطوات عن طريق لسانه ، فيتأهب للدفاع ، أو اتخاذ الحذر من خطر متوقع .

كما يجمع اللسان أيضا دقائق من الغبار ، فيساعد أريج ذلك الغبار الثعبان على التعرف على رائحة عدوه أو طعامه .

ما هو البيات الشتوى ؟

تلجأ بعض الحيوانات إلى النوم طيلة أشهر الشتاء . . .

وأثناء نومها العميق ، يبطىء نبض قلبها حتى يوشك على التوقف تماما ، كما يبطىء تنفسها ، وتهبط درجة حرارة جسمها . . . فيوشك الجسم (فى الواقع) أن يتوقف عن أداء وظائفه بالكامل .

وتعرف تلك الحالة من النوم بالبيات الشتوى .

من تلك الحيوانات التى تلجأ إلى ذلك : القنفد ، ووطواط حذاء الفرس ، وبعض أنواع الخفافيش الأخرى المستوطنة للمناطق الباردة .

كذلك تلجأ الضفادع وبعض أنواع السلاحف إلى البيات فى الطين ، فترة الشتاء ، وقد تستيقظ من حين إلى آخر .

أيضا يلجأ الدب والسنجاب إلى البيات فى الشتاء .

❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋

كيف يُصدر النطّاط هذه الجَلَبة ؟

النطاط (وهو نوع من الحشرات شبيه بالفراشة) .

ينتشر فوق كل رجل من أرجله صف من العقد أو النتواءات البارزة ، إذا ما احتكت بحافة الجناح الأمامى الصلبة ، أصدرت صوتا خشنا .

وهذا ما يفعله دائما ذكر النطاط ، دون إناثه !

وتنصت أنثى النطاط إلى هذه السقسقة بأذنين لاتوجدان على جانبى رأسها ، بل على جانبى جسمها ، فتأتى إليه طائعة .. أو تهرب منه !

❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋

ما فائدة الذيول للحيوانات ؟

تستعمل الحيوانات المختلفة ذيولها بطرق مختلفة .

فنسناس العنكبوت ـ مثلا ـ يتأرجح على الأشجار معتمدا على ذيله الذى يلفه حول غصن من الأغصان ، وكأنه يد أضافية يمسك بها .



وعادة ما يجلس الكنجارو مرتكزا على ذيله الطويل السميك ... فيستخدمه كدعامة للمحافظة على توازن جسمه .

والسنجاب (*والقط*) يعتمد على ذيله فى التوازن عندما يقفز من مكان إلى آخر .

والسمكة ـ وغيرها من الأحياء المائية ـ تسبح فى الماء معتمدة على ذيلها .

أما الحصان ، وغيره من الحيوانات الشبيهة ، فيعتمد على الذيل لطرد الذباب بعيدا عنه .

وكثيرا ما نرى حصانين ، وقد وقفا متجاورين ، يهش كل منهما الذباب عن الآخر . . . .

والقندس ، يصفق بذيله العريض المسطح فوق الماء ، ليحذر القنادس الأخرى من الخطر .

والكلب ، نراه يهز ذيله بشده وهو يرحب أو يعبر عن الفرحة بلقاء صاحبه ، أو الفرح بطعام يقدم اليه .

وينفرد نوع من الأغنام باستغلال ذيله ـ المفرط فى ضخامته ـ بطريقة مختلفة . فهو يستغله باعتباره مخزنا لغذائه ، ويعتمد على الشحم الموجود به إذا ما نفد العشب أو ندر الحصول عليه .

أما الطاووس . . . . فمن بين جميع الكائنات الذى يبدو وكأنه يعتمد على ذيله الجميل لمجرد الزينة والتبختر به !!

كيف يستطيع الضفدع البقاء تحت الماء طويلا ؟ !

عندما يجلس الضفدع فوق ضفة جدول مائى ، فإنه يتنفس من فتحات أنفه .، كما نفعل نحن تماما ، فيندفع الهواء إلى رئتيه الشبيهتين برئتى الانسان إلى حد كبير ، ثم يغوص فى الماء ، فلا يعود إلى الظهور فوق السطح بنفس السرعة التى نضطر نحن إلى الظهور بها إذا ما غصنا تحت الماء ... لماذا لا يفعل ذلك ؟ ... لأنه دائما يكون هناك بعض الهواء المخلوط بماء البركة أو المستنقع الذى يغوص فيه ، وللضفدع القدرة على الحصول على قليل منه ، ليدخل فى جسمه من خلال جلده .

❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀

كيف تسبح السمكة ؟

تعتمد السمكة فى سباحتها على عضلات ذيلها القوية ، فينتقل الذيل من جانب إلى آخر .

وبينما يقوم الذيل بهذه الحركة الجانبية ، يعطى ـ ضمنا ـ قوة دفع خلفية فى الماء . وتتحرك السمكة مندفعة إلى الأمام ، بمواصلة دفعها للماء بزعنفة ذيلها . فهل تعتمد السمكة على زعانفها الأخرى للاندفاع فى الماء ؟ ... لا ! تكاد السمكة ألا تفعل ذلك أبدا . فإن معظم الاسماك تستخدم زعانفها الأخرى فى تغيير اتجاهها ، ويعتمد بعض الاسماك عليها كأعضاء حساسة عند السعى لقنص الطعام فى ظلام الليل .

ومن طريف ما نذكره لك ـ عزيزى القارىء ـ أن هناك سمكة تسمى « مصاص القرش » مزودة بزعنفة أشبه بالكأس الماصة ، تلتصق بظهر القرش ـ دون غيره من أنواع السمك ، لا تفارقه فى سعيه الدائم فى الماء ، لتتغذى ببقايا طعامه . ويسميها الصيادون فى منطقة البحر الأحمر ـ الذى يكثر تواجد القرش به ـ القملة!

ما فائدة القشور التى تغطى جسم الأسماك ؟

إن فائدة القشور التى تغطى جسم الأسماك هو حماية جلد تلك الأسماك ، فهى بمثابة غطاء واقٍ له .

ويوجد من هذه القشور بصفة عامة أربعة أنواع ، فأحدها يكون طويلا مدببا مثل النوع الذى يغطى جسم سمك القرش .

وهناك نوع سميك بدرجة واضحة يغطى بعض الأسماك مثل سمك أبو منقار . وهناك نوع رقيق وكبير ومستدير أو بيضاوى يغطى كل أطراف كل منه الاخر مثل سمك المبروك . . .

والنوع الرابع يشبه هذا الأخير لكنه يتميز بوجود أطراف مدببة كأسنان المشط ، وهو يوجد فى بعض الأسماك النهرية .

لماذا لا يلتصق العنكبوت بخيوط نسيجه ؟

ينسج العنكبوت نوعين مختلفين من الخيط الحريرى ، ينفثهما من جسمه ، كما يستخدم كليهما عندما يقوم ببناء عشه .

ويتميز أحد نوعى الحرير باللزوجة ، فيلتصق به الذباب والفراشات وغيرهما من الحشرات .

أما النوع الآخر من الحرير فليس لزجًا ، يجرى العنكبوت فوقه عندما ينطلق خلال نسيجه . حتى إذا حدث أن إنزلق العنكبوت أو ارتكب خطأ ، فإن جسمه المغطى بمادة دهنية يجنبه الكارثة التى يمكن أن تصيبه !

هل الخفافيش عمياء فعلا ؟ !

نعم الخفافيش عمياء ... أو لا تبصر بعيونها ! ...

ولكن كيف تطير ؟! ... إن الخفاش (أو الوطواط) لا يعتمد على عيونه فى الطيران ، وإنما يعتمد على صدى الأصوات التى يصدرها ....

إن الخفاش يبعث بأصوات ثاقبة سريعة فى أثناء طيرانه ، واننا نعلم أن الصوت عبارة عن موجات ، وهذه الموجات التى يرسلها الخفاش ، إذا اصطدمت بأى جسم ـ مهما كان صغيرا ـ حتى لوكان سلكا رقيقا من أسلاك البرق ، إرتدت اليه فى شكل صدى .

وتلتقط آذان الخفاش (التى تتميز بالحساسية الشديدة) هذا الصدى ، فيحدد موقع الجسم الذى يعترض طريقه على الفور ، ويواصل طيرانه فى سلام .

لذلك نقول إن الخفافيش تبصر دون عيون ... ولم يعرف ـ حتى اليوم ـ بين سائر الطيور والحيوانات نوع آخر له القدرة على سماع الصوت المرتد من عائق قريب منه .

ولا تظن أن الأصوات التى يصدرها الخفاش فى طيرانه عالية ، بل يكفى أن تعلم أن أذنك لا تقدر على التقاطها .

غير أن العلماء قد تمكنوا من تسجيل هذه الأصوات على بعض أجهزة الاستماع الحساسة الدقيقة .

كما قاموا باجراء بعض التجارب التى أثبتت قدرة الخفاش على الاعتماد على صدى صوته ،ذلك بأن حجبوا عينيه بقناع ، فلما طار استطاع اجتناب الاصطدام بكل الحواجز التى إعترضت طريقه . وحينما سدوا أذنيه وأطلقوه طائرا ، أخذ يتخبط ويصطدم بالحواجز والعوائق التى تجنبها من قبل .

ولا يزيد الرادار الذى أثبت أهميته الكبرى فى الحروب عن كونه خفاشا علميا !

والخفاش حيوان غريب الملامح (رغم أنه يطير إلا أنه يعتبر حيوانا) ، وجه البعض منه يشبه وجه الفئران ، وللبعض الآخر أنوف معقدة التركيب ، غريبة الخلقة .

ويعتقد العلماء أنه يعتمد على الغضاريف البارزة من أنفه فى توجيه الأصوات التى يصدرها فى أثناء طيرانه .

❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊

كم تستغرق الرحلة إلى أقرب نجم؟

يقول العلماء أن الرحلة إلى أقرب نجم لنا تستغرق نحو ١٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ سنة ، فى سفينة فضاء تنطلق بسرعة ٢٥ ٠٠٠ ميل من الساعة .

ومع التقدم العلمى والتكنولوجى فى مجال الفضاء ، قد يتوصل الإنسان إلى بناء محرك قادر على دفع سفينة الفضاء بسرعة مليونى ميل فى الساعة . . .

وحتى بهذه السرعة (التى تبدو هائلة جدا) سوف تستغرق الرحلة إلى أقرب نجم أكثر من ١٢٥ سنة !

(طبعاً النجم غير الكواكب ، فالنجم مثل الشمس ، بينما القمر أو المريخ أو الزهرة ، كلها كواكب)

❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀

وكم تستغرق الرحلة إلى المريخ ؟

المريخ هو أقرب كواكب المجموعة الشمسية إلى الأرض .

ولكى نعرف كم من الوقت يلزم للوصول إلى المريخ بصاروخ ينطلق من الأرض ، لا بد أن نعرف ما هى سرعة الصاروخ (أو سفينة الفضاء) التى ستقوم بالرحلة .

فإذا كانت سرعة انطلاق سفينة الفضاء ألف ميل فى الساعة ، فسوف تستغرق الرحلة حوالى ست سنوات .

أما إذا كانت السرعة ٢٥٠٠٠ ميل فى الساعة وهذه هى سرعة أول صاروخ انطلق إلى الفضاء الخارجى - فإن الرحلة سوف تستغرق نحو ثلاثة أشهر .

واليوم ، ومع الوصول إلى سرعات أكثر من ذلك ، فإن الرحلة تستغرق أقل من شهر !

وفى المستقبل ، ومع المزيد من التقدم العلمى ستستغرق الرحلة أقل من ذلك .

❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀

كيف يعمل محرك الصاروخ ؟

الواقع أن الصاروخ فى صورته المبسطة ، هو اسطوانه من الورق المقوى (*الكرتون*) مملوءة بالمواد الكيميائية السريعة الاشتعال ، متصل بها من أسفل فتيل من الخيط المشبع بمادة قابلة للاشتعال . ويثبت فى قاعدة الصاروخ عمود خشبى رفيع يرشق فى الأرض ، أو فى عنق زجاجة .

فإذا اشتعل الفتيل وانتقل اللهب إلى المواد الكيميائية ، لنفذت غازاتها المشتعلة من الثقب أو الثغرة الدقيقة فى قاعدة الصاروخ باندفاع شديد ، يجعل الصاروخ ينطلق من فوق الأرض بقوة رد الفعل ، ليشق طريقه فى الهواء .

ونفس هذه الفكرة هى التى يعتمد عليها صاروخ الفضاء الفعلى.

هذا وتطلق صواريخ الفضاء اليوم على مراحل متعددة .

فيندفع الصاروخ بوقود المرحلة الأولى إلى ارتفاع معين ، حتى إذا نفد وقود هذه المرحلة ، بدأ عمل المرحلة الثانية وهكذا .

❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊

ولماذا يندفع الصاروخ في الفضاء بهذه السرعة العالية ؟

إن السرعة التى يحتاج اليها صاروخ الفضاء للوصول إلى القمر – مثلا – والتخلص من جاذبية الأرض ، هى سبعة أميال فى الثانية ، أى حوالى ٢٥٢٠٠ ميل فى الساعة ... وهذه السرعة تسمح للصاروخ بأن يبلغ حدود الغلاف الجوى ويتوغل فى الفضاء .

وفى اللحظة التى يصل الصاروخ فيها إلى الارتفاع المطلوب ، يكون قد استنفد وقوده ، فتبدأ سرعته فى التباطؤ بتأثير الجاذبية الأرضية . وبعد حوالى ٨٣ ساعة ونصف تكون سرعة الصاروخ قد انخفضت إلى حوالى ١٢ قدما فى الثانية فقط ، وعلى بعد ٢٣٦٠٠ ميل من سطح القمر ، أى عند تسعة أعشار المسافة بينه وبين الأرض ، وذلك هو الارتفاع الذى تتساوى عنده قوتا الجاذبية بين الأرض والقمر ... فلو ظل الصاروخ محتفظا بزحفه البطىء لعبور هذا (الخط الحرج) فسوف يدخل فى منطقة جاذبية القمر ، ليقطع الرحلة كلها فى ٩٧ ساعة وبضع دقائق ، أى فى أربعة أيام وساعة واحدة ودقائق معدودة .

ما هــو القمــر الصنــاعى ؟

منذ زمن ليس ببعيد ، انطلق طيار يدعى (وليام بردجمان) فى رحلة فى الفضاء ، اعتبرت بداية لعصر الفضاء ، أو إفتتاحا له . فقد انطلق فى صاروخ مدبب المقدمة ، طوله ٤٠ قدم ، ووصل إلى ارتفاع ، يعتبر عجيبا بمقاييس ذلك الزمان ، وصل إلى ارتفاع حوالى ١٥ ميل فوق سطح الأرض .

وكانت سرعة ذلك الصاروخ تعادل (*حوالى* ١٢٣٨ *ميل فى الساعة*) .

لقد طار هذا الشاب أعلى وأسرع من أى رجل قبله ، والنقطة التى وصل اليها كانت تعادل ٩٦ ٪ من الغلاف الجوى ، أى أنه وصل إلى حدود الفضاء فعلا .

واليوم ... عندما ينطلق جسم فى الفضاء ، ليبدأ دورانه حول الأرض أو القمر أو أى كوكب آخر من كواكب المجموعة الشمسية ، فإننا نقول فى هذه الحالة أن العلماء قد أطلقوا قمرا صناعيا أو كوكبا سيارا ليتخذ له مدارا فى الفضاء لغرض الابحاث العلمية والحصول على نتائج تساهم فى زيادة معرفتنا بالكون من حولنا .

ما الذى يجعل الأرض دائمــة الدوران حول الشمــس ؟

اربط كرة بطرف خيط ، وادفع الكره من حولك لتلف فى دائرة واسعة وأنت تمسك بطرف الخيط . . .

بماذا ستشعر وأنت تفعل ذلك ؟ ستشعر بأن الكرة تجذب الخيط ويكاد الخيط أن يفلت من يدك . . . .

ولكن إذا ظللت ممسكا بالخيط ومستمرا فى دفعه للدوران من حولك ، فإن الكرة ستظل معلقة فى الهواء ، مواصله دورانها دون توقف !

إن الأرض أشبه ما تكون بتلك الكرة ، فى دورانها حول الشمس . . . . ولكن . . . أين الخيط الذى يربطها بالشمس . . . بالطبع لا يوجد خيط يربط الأرض بالشمس وهذه القوة هى جاذبية الشمس .

فالشمس تجذب الأرض ، ولكن الأرض تقاوم قوة تلك الجاذبية ، مثل الكرة فى طرف الخيط .

ونتيجة التوازن (أو التعادل) بين مقاومة الأرض الدوارة .

وقوة شد أو جاذبية الشمس ، تستمر الأرض فى دورانها المنتظم حول الشمس . ويسمى مسار الأرض حول الشمس بالمدار .

كيف نعرف بعدنا عن القمر ؟

منذ أقدم العصور دأب الناس على مراقبة السماء ، ومحاولة إيجاد وسائل لقياس البعد فى الفضاء وقياس المسافة بين الأرض ، وسائر الأجرام السماوية الأخرى .

وكان هؤلاء الفلكيون الأوائل مهرة فى الرياضيات ، فقرروا بعد عمليات حسابية كثيرة ومعقدة أن القمر ـ مثلا ـ يبعد عن الأرض حوالى ٢٤٠ ٠٠٠ ميل .

أما اليوم ، فيعتمد الفلكيون وعلماء الفضاء على الأجهزة العلمية والتكنولوجية الحديثة ـ والتى منها الرادار ـ ليعرفوا الأبعاد فى الفضاء .

فهم يرسلون موجات لاسلكية إلى القمر ، لترتد منه منعكسة إلى الأرض . وتقوم أجهزة الحساب فى الرادار بتحديد عدد الثوانى التى استغرقتها تلك الموجات اللاسلكية لقطع رحلة الذهاب والعودة .

وبقسمة هذا الوقت على ٢ ، فإننا نعرف عدد الثوانى التى احتاجت اليها الموجات للذهاب إلى القمر .

ولما كنا نعرف سرعة الموجات اللاسلكية ، فما علينا فى هذه الحالة إلا إجراء عملية ضرب بسيطة .

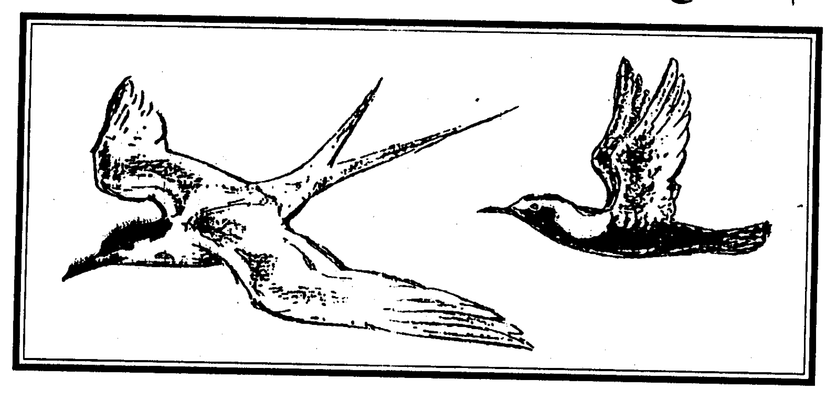
فلو ضربنا سرعة الموجات X عدد الثوانى التى استغرقتها للوصول إلى القمر ، فسوف يكون الجواب حوالى ٢٤٠ ٠٠٠ ميل .

وهى نفس المسافة التى توصل اليها الفلكيون الأوائل بحساباتهم المعقدة . ولكن الوسائل المتاحة اليوم لعلماء الفلك تجعل الأمر أبسط وأكثر دقة .

❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋

ماذا عن هجرة الطيور؟

في المناطق التي يشتد فيها برد الشتاء ، وتسقط فيها الثلوج ، فإن كثيرا من الطيور تختفي ، وتطير قبل أن تسقط تلك الثلوج ، إلى مناطق أكثر دفئا ، حيث يمكنها العثور على وفرة من الديدان والحشرات التي تأكلها ، والتي تختفي عادة من فوق سطح الأرض في تلك المناطق الباردة . ثم تعود مع أولى نسمات الربيع .



وتسمى هذه الحركة – ذهابا وعودة – بهجرة الطيور .

وتهاجر أنواع كثيرة من الطيور في أسراب ضخمة ، ويتبع كل نوع منها نفس الطريق – تقريبا – في كل سنة .

ويطير البعض منها لمئات قليلة من الأميال ، بينما يقطع البعض الآخر آلاف الأميال .

وكثيرا ما يشق الطائر طريقة عائدا إلى مكان عشه القديم ، سنة بعد أخرى .

وسبحان الله ... كيف لا تضل هذه الطيور طريقها ؟!

يؤكد العلماء أن بعض أنواع تلك الطيور يسترشد بالنجوم ، ويحدد اتجاهه أثناء طيرانه بمواقعها ، تماما كما يرشدنا النجم القطبى إلى إتجاه الشمال ...

من تلك الطيور المهاجرة السقساق الذهبى الذى يهاجر من كندا إلى أمريكا الجنوبية فى الخريف ، قاطعا مسافة ٢٠٠٠ ميل تقريبا ،. فى طيران متواصل لمدة يومين وليلتين . لا يتوقف أثناءها للراحة أو التقاط ما يتغذى به !

أما بطل كل الطيور المهاجرة فهو خطاف البحر القطبى الذى يطير من القطب الشمالى إلى القارة القطبية الجنوبية ، قاطعا مسافة ١١٠٠٠ ميل ، ثم بعد سنة تقريبا يقطع نفس المسافة عائدا إلى عشه القديم فى الشمال !

❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊

ما الذى يدفع الدم فى كافة أنحاء الجسم ؟

تعتمد الأعصاب والعظام والعضلات جميعا ، على الدم ليجلب لها المواد التى تحتاج إليها لتنمو وتؤدى وظائفها على الوجه الأكمل .

وينقل الدم غاز الأوكسجين إلى العضلات ليحافظ على درجة حرارة أجسامنا ثابتة . كما يحمل المواد الغذائية ، والعصارات الهضمية إلى الأعضاء المختلفة ، ويطرد النفايات ليتخلص منها الجسم بواسطة الكليتين أو من خلال الجلد .

ويعمل القلب كمضخة للمحافظة على تدفق الدم خلال قنوات خاصة تسمى الأوعية الدموية .

ويعتبر القلب نفسه واحدا من هذه الأوعية .

وهو عضلة قوية مجوفة فى صدرك ، مقسمة إلى أربعة تجاويف بصمامات تفتح وتغلق لمنع الدم من السريان فى اتجاه خطأ .

ويُضَخْ الدم الحامل للأوكسجين النقى من الجانب الأيسر للقلب إلى الشرايين . وتخرج هذه من القلب لتتشعب بعد

ذلك فى فروع تصل إلى أعضاء الجسم المختلفة . وتختلج الشرايين مع كل ضخة ، بينما تتضخم بالدم المتدفق فيها ، فنشعر بهذه الخلجة أو النبضة ، أينما مرت الشرايين إلى جوار سطح الجلد .

وتنقسم الشرايين إلى فروع أصغر وأصغر حتى تكوّن شبكة من أنابيب غاية فى الدقة تسمى شعيرات ، وهى رقيقة الجدران ، يسرى الدم خلالها ، وخلال أنسجة الجسم .

وما أن يتم الدم عمله ، حتى يتدفق عائدا إلى القلب ...

وهذه المرة يعود عن طريق الأوردة ، وهى الأوعية الدموية التى تحمل الدم عائدة به إلى الجانب الأيمن من القلب ... ومن هناك يتدفق نحو الرئتين للتزود بالأوكسجين النقى ، ثم يعود ثانيةً إلى الجانب الأيسر من القلب .... وهكذا .....

****

كيف يعمل المصباح الكهربائى ؟

لا يزيد سمك السلك الذى ينقل الكهرباء إلى المصباح الضوئى عن رصاص قلم كتابة . ويمر التيار الكهربى عابرا به دون مشقة ... وفى داخل المصباح الضوئى سلك غاية فى الدقة . فما أن يبدأ التيار اندفاعه خلال هذا السلك الرفيع ، حتى تبدأ ظاهرة أشبه بازدحام حركة المرور ، فيندفع التيار ثم يتراجع ، وكلما ازداد تراجعه ، ارتفعت حرارة السلك الرفيع ، حتى يشع بالحرارة ، ويبدأ فى التوهج .

ويمدنا السلك المشع بالحرارة المتوهجة ، بالضوء .

ويصل إرتفاع درجة حرارة السلك الرفيع إلى حد قد يعرضه للحريق ، لو كان إشتعاله فى الهواء الطلق ، غير أن المصباح الزجاجى يعطيه وقاية ، بعد أن تم تفريغ الهواء منه ، وملئه بغاز معين غير قابل للاشتعال .

***

وكيف تعمل اللمبة النيون ؟

كما تلاحظ فاللمبة النيون أو الفلورسنت ، عبارة عن أنبوبة رفيعة طويلة ، تمدنا بضوء أبيض يشبه ضوء النهار ، وتكاد تنعدم منها الحرارة ... فإذا لمستها لا تشعر بسخونة تذكر ، على عكس المصباح الكهربائى العادى .

وتمتلىء تلك الأنبوبة بنوع معين من الغاز ، فإذا ما سرت الكهرباء فى هذا الغاز ، أشعت ضوءا أزرقا معتما . ويصطدم الضوء الأزرق بالسطح الداخلى للأنبوبة المطلى بطلاء خاص ، وهنا يحدث شىء غريب ... يبدأ الطلاء فى التوهج .

وإذن ، ليس الغاز الموجود فى أنبوبة الفلورسنت هو الذى يمدنا بالضوء ، وليس هناك سلك كهربائى ساخن ومتوهج .. إنه الطلاء الذى يلمع بضوء بارد وساطع ويشبه ضوء النهار .

كيف تلصق الغراء الأشياء ببعضها ؟

يجب أن نعرف أولا ما هى الغراء ، حتى نتعرف على طريقة عملها .

ويتكون الغراء كأى شىء فى الدنيا ، من جسيمات منفصلة دقيقة ، تسمى الجزيئات . ويعمل كل جزىء - بصورة ما - كمغناطيس ، فيشد جزيئات الغراء المجاورة له ، فنقول أنه يجذبها . كذلك تجذب جزيئات الغراء جزيئات الورق والخشب والمواد الأخرى ، وتزداد قوة الجذب كلما جف الغراء . وتتمادى الجزيئات فى شد الواحد منها للآخر ، كما تزداد قوة جذبها للمواد المحتاجة إلى تماسك ، وهكذا تلتصق كل منها بالأخرى فى إحكام .

وهناك أنواع مختلفة من الغراء (أو المواد اللاصقة) فبعضها تجتذب جزيئاتها جزيئات الخشب والورق ، وبعضها يجتذب الخزف والزجاج .

ويصنع بعض أنواع الغراء (البنية اللون) من حوافر وقرون الحيوانات ....

كما يستخرج بعض أنواعها من لحاء الأشجار ، أو يستحضرمن المطاط ... أما النوع اللبنى الأبيض من الغراء ، فيصنع من اللبن فعلا !

لماذا نشعر بالألم عند اصابتنا بجرح ؟

افرض أنك سقطت فوق الأرض فاصطدم مرفقك بها ، وقشر الجلد من فوق ركبتك ، فسوف تشعر أو بالأحرى تدرك — على الفور — أنك اصبت فى هذين الموضعين ، وكأن إشارات قد أبرقت إلى مخك ، أشبه بالإشارات السارية فى أسلاك البرق : « المرفق يتألم » ! ..... « الركبة تتوجع ! » .

والواقع أن إشارات تبعث إلى مخك فعلا ، ليس خلال أسلاك ، ولكن خلال خيوط طويلة ، دقيقة ، حية ، تسمى الخلايا العصبية .

وتظل خلايا ألمك العصبية ساكنة فى معظم الأوقات ، غير أنها تهب ثائرة عندما يصطدم بها شىء ، أو يسحقها . وسرعان ما تسرى رسالة إلى المخ . وتنتشر فى جسمك عدة ملايين من الخلايا العصبية ، تتجمع متقاربة فى بعض المواضع أكثر من الأخرى ،. وهكذا تثير ضربة شديدة فوق الأنف ، ألما أشد عنفا من صفعة فوق الفخذ . ولا يدرى

الأطباء تماما ، كيف تعمل خلية عصبية عند إثارتها .

ولو أنهم على يقين من وقوع تغيرات كيميائية على امتداد العصب ، وأن التغيرات تتم فى سرعة خاطفة .

وتنتقل إشارات الألم إلى مخك بسرعة تقترب من ٢٠٠ ميل فى الساعة ! ... وإذن فلا عجب إذا صرخت متألما بعد وقوع الإصابة بما لا يزيد عن جزء من الثانية .

****

لماذا يتجعّد الجلد أو يتكرمش خصوصا عنـد كبـار الســن ؟

إن ذلك من فعل الزمن وتقدم العمر .. فالجلد البشرى مكون من طبقات ، ومن تحته انسجة الجسم الداخلية ... التى تشكل العضلات ... كما توجد تحت الجلد ، الدهون التى يختزنها الجسم عندما تزيد عن احتياجاته .

وفى فترة الشباب والفتوة ، تكون الانسجة الموجودة مباشرة تحت الجلد ممتلئة ومرنة ، وتكون العضلات مفتولة وقوية ، وتشغل حيزا كبيرا تحت الجلد مع الشحوم التى تحدثنا عنها .

ومع تقدم السن تفقد طبقات الجلد مرونتها تدريجيا ، كما تصاب العضلات نتيجة عدم الاستخدام بضمور جزئى تدريجى ، وكذلك يقل سمك طبقة الشحوم ، وينتج عن ذلك كله ظهور التجاعيد والترهل على البشرة ، لأن الشحوم والعضلات القوية كانت (تسند) الجلد وتفرده ، وعند نقصها لا يجد الجلد ما يستند اليه ، فيحدث الترهل

وتظهر التجاعيد (*أو الكرمشة*) .

ويمكن أيضا أن يتجعد جلد الانسان (أو يتكرمش) بغض النظر عن السن ، فالشخص البدين مثلا حين يهبط وزنه كثيرا بازالة الشحوم أو الدهون عن طريق اتباع نظام غذائي معين (رجيم) مثلا ، *أو لأى سبب آخر* ، يتعرض *لنفس الظاهرة ... أى يفقد جلده (المسند)* أو الدعامة التى كان يستند عليها من الشحوم أو الدهون ، فيترهل ويتجعد ، خصوصا فى الأماكن التى تأثرت بالرجيم أكثر من غيرها ، أو التى كانت أكثر إمتلاء بالشحوم .

❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊

كيف تبعث الملابس الدفء فى أجسامنا فى الشتاء ؟

إنك تشعر فى يوم شديد البرودة ، من أيام الشتاء ، وكأن البرد ينفذ مخترقا ملابسك ، ليصيب جلدك الدافىء .

غير أن ما يحدث - فعلا - هو العكس ! فإن الحرارة هى التى تخرج من جسمك ، وتتسرب من خلال ملابسك .

ولذلك فإن أكثر الملابس بعثا للدفء ، هى تلك المانعة لحرارة جسمك من الفرار أو التسرب إلى خارجه .

إن الحرارة جوالة ، تروح وتجىء ! . . . غير أنها تنتقل خلال أشياء معينة ، بطريقة أسهل خلال أشياء أخرى . ويمكنك أن تثبت ذلك وتتأكد منه ، إذا ما دفعت باصبعك قريبا من غطاء قدر من الألمونيوم ذو لون أبيض أو قدر من الصاج فاتح اللون . . . سوف تشعر بقدر هائل من الحرارة السارية من الموقد خلال معدن القدر . أما إذاكان القدر أسود اللون ، ولمست مقبضه فسوف تشعر بأنه دافىء وليس ساخنا ! فالحرارة لا تنتقل خلاله فى سهولة . كذلك

لا تنتقل الحرارة خلال الهواء الساكن فى سهولة . فلو أنك استطعت أن ترتدى لباسا من الهواء الساكن ، فسوف تشعر بالدفء . . .

وهذا هو ما تزودك به السترة التى ترتديها فى الشتاء : إنها تحجز طبقة من الهواء الساكن حول جسمك . وبذلك ، فإنك عندما تخرج فى يوم شديد البرودة ، تكون فى الواقع مرتديا سترتين ، وليس سترة واحدة ! السترة القماش أو الجلد وسترة الهواء الساكن الذى تحجزه السترة الأولى حول جسمك !

****

لماذا نتثاءب؟

التثاؤب يعد علامة على زيادة حاجة جسمك للأوكسجين ، لأن حركة التثاؤب تسمح بدخول كمية أكبر من الهواء إلى الرئتين .

فأنت حينما تجلس فى غرفة لمدة طويلة ، ولا يحدث تجدد كاف للهواء من حولك ، فأنت تميل إلى التثاؤب للحصول على قدر أكبر من الأوكسجين لتنظيف وتنقية الدم ، وأبسط طريقة لتحقيق ذلك هى أن تفتح فمك على إتساعه ، وتدع الهواء يندفع إلى رئتيك .

كما تميل إلى التثاؤب عندما تشعر بالتعب والاجهاد ، فالتثاؤب فى هذه الحالة يعنى أن خلايا جسمك فى حاجة إلى التجديد والتنشيط ، وأن دمك يحتاج بعض المساعدة لكى يتدفق ويصل إلى مختلف أنحاء جسمك .

ويحدث التثاؤب عندما تشعر بالحاجة إلى النوم ، لأن تكرار حدوثه فى هذه الحالة يكون فيه تعويض عن هذا الاحتياج .

وأحيانا يكون التثاؤب وسيلة لمساعدة الجسم على تحمل المواقف التى تبعث على الملل ، حيث يلجأ الجسم إلى أخذ أنفاس عميقة متكررة وكأنك تهرب مؤقتا من الملل .

كيف تشعرك المروحة بالبرودة ؟

إنك إذا شعرت بالدفء أو بالحر الشديد فى الصيف ، فإن العرق سوف ينساب من جسمك . وتتدفق قطرات من الماء الدافىء خارجة من جسمك من خلال ثقوب دقيقة فى جلدك .

وهذه القطرات تكون صغيرة الحجم ، حتى أنك قد لا تشعر بها .

والذى يحدث أنه أثناء خروج تلك القطرات الدقيقة من الماء (أو العرق) من الجسم ، تصطحب معها جزءا من حرارة الجسم ، وهذا يؤدى إلى انخفاض درجة حرارة الجسم والاحساس بالبرودة .

ونأتى الآن إلى المروحة ... إنها تزيد من سرعة بخر العرق .

فهى تبعث بنسمات خفيفة من الهواء نحوك ، فتلتقط تلك النسمات وهى تتحرك الماء الذى ينضح من جسمك .

وكلما إزدادت تلك النسمات (أو إزدادت سرعة المروحة) إزدادت كمية الماء التى تلتقطها ، وازداد إحساسك بالبرودة .

لمـاذا يطفىء الماء النـار؟

من المعـروف أن الهـواء بما فيـه من أوكسـجين يسـاعـد على الاشتعال . ولكى تستمر النار فى توهجها واشتعالها لابد من توفر الهواء .

وعلى ذلك ، فعندما يسلط رجل المطافىء الماء على منزل مشتعل (مثلا) ، فإن الماء يتحول بفعل النيران المشتعلة إلى بخار ، ولأن البخار عبارة عن غاز ساخن ، فإنه يصعد إلى أعلى ويكون ما يشبه الحاجز أو الخيمة حول النار . . .

فيمنع وصول الهواء اليها ، فتخمد وتنطفىء تدريجيا .

ويفعل الماء شيئا آخر فى نفس الوقت . . . . شيئا أكثر فاعلية من اللهب . . . إنه يقوم بتبريد المكان أو الشىء المشتعل .

والتبريد عامل فعال فى إطفاء النار .

فالخشب ـ مثلا ـ لا يحترق ، حتى لو أحاط الهواء به ، ما لم يكن ساخنا فعلا . وهذا هو الذى يجعلنا نستعمل الكبريت والورق وكميات قليلة من الوقود ، إذا ما أردنا اشعال قطعة كبيرة من الخشب أو كمية من النفايات . فالكبريت يسخن الورق الرقيق أولا ، فتبدأ فى الاشتعال ، ويرفع لهيب الورق المشتعل درجة حرارة الوقود فيشتعل . وأخيرا تصبح قطعة الخشب ـ التى نريد اشعالها ـ ساخنة بما يكفى لتبدأ فى الاشتعال .

ما هـو الإسفـنـج؟

اعتقد علماء الأحياء لفترة طويلة أن الإسفنج نوع من أنواع النباتات ، إستنادا إلى أنه ليس له شكلا محددا ، ويظهر تحت الماء ملتصقا ببقعة كأنه نما منها .

كما أن الإسفنج ليس له أطراف أو فم أو أعضاء داخلية .

ثم اتضح أن هذا التصنيف ليس صحيحا ، فحاليا يصنف الاسفنج على أنه هيكل لحيوان بحرى وليس نباتا على الإطلاق .

هذا ويستخرج الإسفنج من قاع البحار بواسطة الغوّاصين ، أو بواسطة شباك معينة تستخدمها مراكب الصيد ، ثم ينشر ويجفف فى الشمس ، ثم يغسل وتزال عنه أى عفونات ، بعد ذلك يصبح جاهزا للعرض بالأسواق أو تصنيعه ، حيث يدخل فى صناعات كثيرة .

❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀

ما معنى التنويم المغناطيسى ؟

يا له من إسم خادع : التنويم المغناطيسى .

إذ لا يوجد فيه أى مغناطيس .. كل ما هناك أن سيطرة القائم بالتنويم المغناطيسى على الشخص المنوم تكون كبيرة ، أشبه بتأثير المغناطيس على قطعة الحديد التى تنجذب نحوه بلا إرادة .

وحقيقة التنويم يا عزيزى حالة من النوم الاصطناعى عن طريق شخص مدرب بإستخدام الإيحاء والتأثير النفسى .

وعند إجراء عملية تنويم مغناطيسى فى الغالب يجلس الشخص المراد تنويمه فى حالة استرخاء على أحد المقاعد المريحة مسندا رأسه إلى ظهر المقعد .. ويطلب منه المنوم الهدوء والاسترخاء التام ، وذلك فى صوت خفيف ورتيب الإيقاع ، ويقول بنبرة هادئة بعض العبارات التأثيرية مثل قوله : إنك فى حاجة إلى النوم ... إنك فى حاجة إلى النوم العميق ... النوم العميق .. العميق الذى لا قبل لك بمقاومته .. لابد أن تنام ... من الضرورى أن تنام ... وهكذا .

ويستمر المنوم فى كلماته الهادئة الرتيبة حتى تبدأ استجابة الشخص المراد تنويمه ، وتقل مقاومته للتنويم ،

وكلما قلت مقاومته له أمكن للمنوم زيادة سرعة كلماته ، ومع استمرار خضوع الشخص المنوم للتنويم يبدأ المنوم فى إصدار بعض الأوامر البسيطة له ، وكلما لاحظ استجابته لهذه الأوامر استمر فى العملية أكثر وأعطى أوامر أكثر تعقيدا . وتكون استجابة الشخص لأوامر المنوم لا إرادية ، ولا يتذكر بعد استيقاظه ما فعله بالضبط أثناء نومه المغناطيسى .

ومعظم الناس عندهم استعداد للتأثر بالتنويم المغناطيسى ، خصوصا الأذكياء ، وأصحاب الخيال الواسع ، وربما تزداد نسبة النساء فى استعدادهن للتأثر بالتنويم المغناطيسى عن الرجال .

ويستخدم التنويم المغناطيسى فى عمليات العلاج النفسى ويؤتى نتائج جيدة فى علاج الاضطرابات البسيطة كالأرق والتهتهة والخوف من الأماكن المغلقة أو المظلمة ، ولكن من الممكن أن تكون له نتائج ضارة فى حالات أخرى ولهذا فمن الضرورى ألا يقوم بالتنويم المغناطيسى إلا الأطباء المتخصصون .

❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀

كيـف بنـوا الأهـرامـات؟

بالفعل لم يكن لدى المصريون القدماء أو (الفراعنة) آلات ضخمة وبلدوزورات وروافع ميكانيكية أو أوناش كالتى نراها فى مواقع البناء الكبرى اليوم ، عندما بنوا الأهرامات ، منذ ما يقرب من خمسة آلاف سنة (أو خمسين قرنا من الزمان !) .

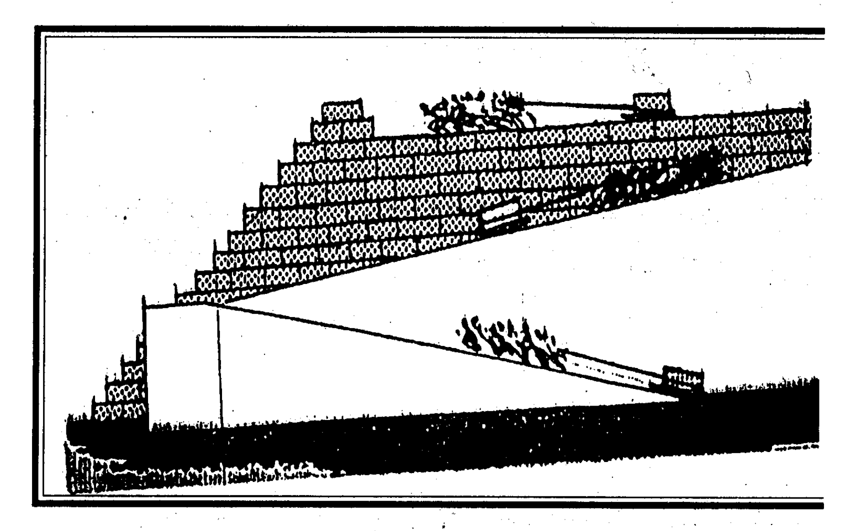
وبالطبع لو لم تكن هناك حيلة ما يلجأون اليها لبدا الأمر مستحيلا مع تلك الأحجار الضخمة التى بنوابها الاهرامات .

ماذا فعلوا ؟ .... لقد أرسوا الطبقة السفلى من الأحجار فى موضوعها ، ثم أقاموا طريقا ترابيا قليل الإنحدار، ليوصل صاعدا فوق هذه الطبقة الأولى من الأحجار. ثم بدأوا فى جر أو سحب الأحجار واحدا بعد الآخر ، وصفوها إلى جوار بعضها فوق الطبقة الأولى ، فتكونت الطبقة الثانية ، ثم عادوا وزادوا فى إرتفاع الطريق المنحدر ، ثم سحبوا أحجارا فوقه لبناء الطبقة الثالثة . وهكذا مضوا فى الإرتفاع بالطريق - شيئا فشيئا ، لإرساء

بتبر من اهل الحلبة ور

ل صف جديد من الأحجار . إلى أن استقرت الصخرة
أخيرة مكانها ، فأزاحوا الطريق كله ، وظهر إلى الوجود : الهرم .

وبالطبع كانوا يجذبون تلك الحجارة الضخمة بالحبال
بعد أن يضعوا على الطريق أشجاراً أو كتلا خشبية مستديرة
تسهل اندفاع الحجارة عليها .



ويبلغ ارتفاع الهرم الأكبر نحو (١٥٠ متر) ويقدر علماء
الآثار أنه احتاج إلى نحو ١٠٠٠٠٠ رجل لانجاز بنائه !

****

من أين نأتى بالملح ؟

هناك مصادر عديدة يمكن أن نحصل منها على الملح ... من تلك المصادر : المناجم والآبار والينابيع والبحيرات المالحة والبحر .

ففى باطن الأرض تتلألأ أنفاق وحجرات الملح وكأنها حفرت خلال الثلج . ويقطع عمال المناجم الملح الصلب بمثاقيبهم فى كتل ضخمة ، وتنتزعه المجارف الآلية ، ثم تنقله إلى عربات صغيرة فوق قضبان حديدية ، وتسحبه خارج المنجم .

وتتشابه بئر الملح مع بئر الماء العادية من حيث أنها فجوة عميقة فى الأرض.

إلا أنه فى حالة بئر الملح ، تدفع المضخات الماء فى قاعها ، ليذيب هذا الماء الملح المدفون فى باطن الأرض ، ثم يشفط الماء الذى أذيب فيه الملح والمسمى حينئذ « الملح الأجاج » ويستخرج من البئرليوضع فى أوعية كبيرة توقد تحتها مواقد ، حتى يغلى الماء ويتبخر ويترك الملح متراكما فى قاع تلك الأوعية .

أما ملح الينابيع ... فأحيانا يتدفق جدول مائى خلال طبقة جوفية من الملح فى باطن الأرض ، ثم ينفذ خلال سطح الأرض ويصبح ينبوعا مالحا ، يمكن استخراج الملح منه ، بنفس طريقة الغليان السابقة .

أما أهم مصدر للملح فهو ماء البحر أو البحيرات المالحة .

ولكى نستخرج الملح منها ، فإننا نطلق تلك المياه المالحة الطبيعية فى مستودعات ضحلة واسعة أو برك تسمى الملاحات ، ثم تترك معرضة لأشعة الشمس فيجف الماء أو يتبخر ، ويتخلف الملح فى القاع .

جدير بالذكر أن الملح كان نادرا فى قديم الزمان ، ولم يكن متوفرا إلا لمن يستوطنون فى مناطق مجاورة للبحر .

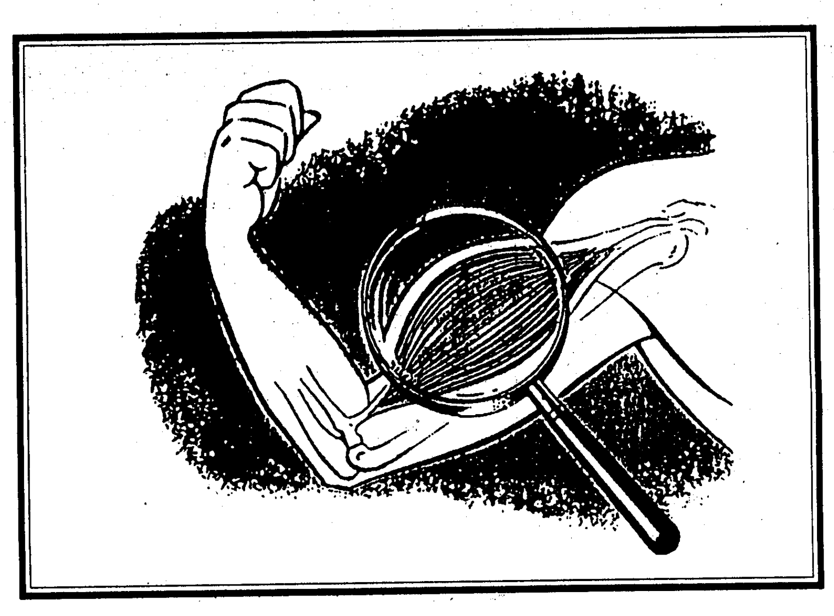
ولهذا كان الملح ثمينا ويتداوله الناس كالنقود .

❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋❋

كيـف تعمل العضـلات ؟

هكذا تبـدو شـريحـة من عضـلة ، عندمـا نضـعـهـا تحت عدسـة مكبرة وتسـمى الخطوط الطوليـة المتجاورة : الألياف.

وتتكـون كل ليـفـة منهـا من جزيلات أصـغـر حـجـمـا ، تسمى الخلايا . ولكل خلية منها جدار لا يمكن تصور قدر رقته ، يفـصلها عن غيرها من الخلايا ، ويمـتلىء كل منهـا بمادة رخوة أشبه بالهلام .



وهناتظهر المفاجأة : إن الخلايا عبارة عن أفران دقيقة ، تشتعل فيها نار هينة طول الوقت . . .

ولا شك أن النار لا تتأجج أو تتوهج ، وأنك لا تقدر على رؤيتها ، ولكنك تستطيع أن تشعر بها ويشعر بسببها جسمك بالدفء ، لأن الخلايا تحرق وقودا .

وكما أن وقود السيارة هو البنزين ، فإن الوقود فى حالتنا هذه هو الطعام الذى يحترق ، ويتحول إلى طاقة ، والطاقة تؤدى إلى زيادة قوتنا العضلية .

****

كيف تحمى السلحفاة نفسها ؟

تفقس السلاحف من البيض الذى تضعه أمهاتها وتطمره بالرمال فى موسم التزاوج .

وتخرج السلحفاة الصغيرة إلى الدنيا وهى تحمل فوق ظهرها صدفة قوية تتفق مع حجمها .

وكلما إزداد نمو السلحفاة الصغيرة ، إزداد حجم تلك الصدفة .

وتعمل الصدفة كدرع واق للسلحفاة ، فإذا ما أفزع السلحفاة شىء ، أو أحست بالخطر ، إنكمشت بجسمها ، وجذبت رأسها وأرجلها وذيلها إلى داخل الصدفة ، وهكذا تحمى السلحفاة نفسها !

****

لماذا تسقط أوراق الأشجار في الخريف ؟

طوال فصلى الربيع والصيف تقوم الأوراق بوظيفة غاية فى الأهمية بالنسبة للشجرة ... إنها تعمل كمصانع غذاء تنتج الغذاء الضرورى لنمو الشجرةولحياتها .

وهى تحتاج من أجل ذلك ، إلى الهواء والماء ، وإلى أشعة الشمس الساطعة ، وإلى المعادن من التربة المزروعة فيها .

فالماء يصل إلى الأوراق صاعدا خلال جذع الشجرة ، بعد أن تمتصه الجذور من التربة ، هو والمعادن والأملاح المذابة فيه .

وتتنفس الأوراق - شهيقا وزفيرا - من خلال ثقوب دقيقة فى سطحها ، لا يمكن رؤيتها إلا بالمجهر .

وتمضى مصانع الأوراق فى الشجرة ، الصيف بطوله فى إنتاج الغذاء اللازم للشجرة ، حتى إذا جاء الخريف ، وضعف ضوء الشمس توقفت عن الانتاج . بعد أن تكون الشجرة قد تهيأت للبقاء طوال الشتاء معتمدة على ما

اختزنته من طعام من قبل .

وهكذا تلجأ إلى الراحة ، بنفس الطريقة التى يتبعه الدب بالإسترخاء والنوم فى كتلة خشبية مجوفة ، أو كهف طوال أيام الشتاء الباردة .

فتقوم الشجرة باحكام غلق كافة الثقوب الدقيقة المنتشر فى قواعد الأوراق ، والتى يدخل الماء من خلالها ، فتذبل الأوراق وتسقط ، بعد أن انتفى دورها لحين ، ثم تعو الأوراق للنمو من جديد ومواصلة عملها فى انتاج الغذاء مع حلول فصل الربيع وانتهاء الشتاء .

****

وهل تنام النباتات ليلا ؟

ربما لا يكون النوم هو التعبير الصحيح الذى يستخدم عند الكلام عن النباتات ، فالكائنات الحية ومنها الحيوانات والبشر تأوى إلى النوم فعلا ... ولكن هناك فرقا بينها وبين النباتات ، رغم أن النباتات أيضا كائنات حية ! ...

فالنباتات يتغيرحالها عندما تميل الشمس إلى الغروب .

ففى أثناء النهار تتنفس ثانى أوكسيد الكربون ، وتطرد الأوكسجين ، وتقوم بصنع الغذاء اللازم لنموها وحياتها .. أما فى الليل فإنها تتوقف عن العمل وعن صنع الغذاء ... وحتى تنفسها يتغير ، فتتنفس الأوكسجين وتطرد ثانى أوكسيد الكربون ، ولذلك لا ينصح بوضع نباتات أو زهور فى غرف النوم !

من أين تأتى كل هذه الحشرات ؟

إنهـا تـأتى من البـيض .... فـالفـراشـات والخنافس والصـراصيـر والزنابيـر (جـمع زنـبور) والنمـل وغيـرها من الأنواع التى لا تعد ولا تحصى ، تأتى من البيض الذى تضعه الاناث ثم يفقس ويخرج منه تلك الأنواع .

فـملكة النحل ــ مثـلا ــ لا تتـوقف عن وضع البـيض ، طوال اليـوم ، وكل يوم ، إلى أن تموت . ولذلك فـهى تضع عشرات الآلاف من البيض فى أشهر معدودة ، ويخرج من هذا البـيض ذكـور النحل والشـغـالات التى تنتج لنا هذا العسل الأبيض .

أمـا ملكـة النمل الأبيـض (أو الأرضـة) فـتـضـع مـلايين عديدة من البيض فى السنة .

ويعتبر أحد أنـواع الزنابير هو بطل الجميع دون منافس فى هذا الأمر ، إذ تضع أنثاه بيضـا ينتج توائـم ... ليس مجرد زوج واحـد من التـوائم من كـل بيضـة ، وانما ١٥٠ زوجـا من التوائم ....

بما يعنى أن البيضة الواحدة يخرج منها نحو ٣٠٠ زنبور ! ولحسن حظنا فإن هذا البيض لا يفقس كله وإنما جزء منه فقط . إذ لو فقس كله وخرج منه زنابير صغيرة ونمت ، لضاقت بنا الأرض ولما وجدنا لأنفسنا مكانا عليها .

ولكن تشاء رحمة الله بنا أن الطيور تلتهم الكثير من هذا البيض ، كما تأكل الحيوانات أعدادا غفيره من الحشرات نفسها .

❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊

وأين تذهب الحشرات فى الشتاء ؟

الصراصير .. الفراشات .. النمل .. كلها تختفى فى
الخريف والشتاء ، وما أن يعود الدفء فى الربيع ، حتى
تراها مرة ثانية ... فأين كانت مختفية ؟ ! ...

إن برودة الجو تدفع كثيرا من الحشرات إلى الاختباء
والكمون فى مساكن تبنيها لنفسها فى شقوق الجدران
وتحت الأرض ... تظل كامنة ... أو نائمة طيلة أيام
وشهور البرد ... وهذا ما يعرف بالبيات الشتوى .

الصراصير تفعل ذلك ولكن بطريقة أخرى ، فهى تنتقل
إلى مناطق أكثر دفئا ، بمجرد أن يبدأ الجو فى البرودة .

هذا ويموت معظم الحشرات الكاملة النمو فى أواخر
الصيف .

غير أنها تترك أعدادا هائلة من البيض ، يفقس مع الربيع
ويخرج منه حشرات جديدة ، تواصل مسيرة الحياة !

كم نحتاج من الوقت لكى نعد : من واحد إلى مليون ؟

ذلك يتوقف على سرعتك فى العد . فلو إفترضنا أنك
ـتـاج إلى دقـيـقـة واحـدة لكى تعـد من ١ إلى ١٠٠ ، ثم
رضنا أنك حافظت على هذا المعدل لثمانى ساعات يوميا ،
سوف تصل إلى المليون بعد ٢٠ يوما و ٦ ساعات و٤٠ دقيقة . . .
أى حوالى ثلاثة أسابيع . . ! . . وجرب !!

****

كيــف تكونــت الجبــال ؟

إن الجبال والأدوية هى فى الحقيقة جزء من قشرة الأرض التى تكونت نتيجة حدوث تبريد لكتلة الأرض المنصهرة عند بدء ظهور كوكب الأرض .

ومع إنكماش الأرض فيما بعد حدث التفاف وتشقق لأجزاء أخرى من القشرة مما يؤدى إلى تكون جبال جديدة .

ويطلق العلماء على الجبال تعبير « طفح البراكين » لأن جبالا كثيرة قد تكونت نتيجة حدوث البراكين .

ففى حالة حدوث بركان ، يحدث شرخ فى القشرة الأرضية يسمح باندفاع صخور منصهرة ، ورماد .

وعندما تتساقط تلك الصخور المنصهرة (*أو الحمم*) فوق سطح الأرض تتراكم وتكون جبلا يزداد إرتفاعه تدريجيا مع استمرار أو تكرار فوران البركان .

❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀❀

لماذا تختلف أشكال السحب ؟

يرجع اختلاف أشكال السحب التى نراها فى السماء ، إلى اختلافها من حيث درجة الارتفاع ، ودرجة الحرارة ، ومقدار ما تحتويه من ذرات الماء ، أو جزيئات الثلج أو كليهما ...

وكذلك تختلف أشكالها بسبب تغيرات الرياح فى طبقات الجو العليا .

وتقسم السحب عامة بحسب درجة إرتفاعها إلى ثلاثة أنواع : سحب مرتفعة (وهذه يتراوح إرتفاعها ما بين ١٧ ألف قدم ، ٤٥ ألف قدم) . وسحب متوسطة الارتفاع *(يتراوح ارتفاعها ما بين ٧ آلاف ، ٢٣ ألف قدم)* .

وسحب منخفضة *(لا يتجاوز ارتفاعها ٧ آلاف قدم)* .

كذلك تختلف أشكال السحب باختلاف وقت اليوم ... فباقتراب الليل تصبح السحب عادة أرق وأعرض وأكثر ارتفاعا .

أيضا تختلف باختلاف المكان ، فالسحب فوق المسطحات المائية *(البحار والمحيطات)* تبدو كثيفة ومنخفضة ، نتيجة تشبعها ببخار الماء . بينما تبدو فى الصحارى والمناطق الجافة خفيفة وبعيدة المدى .

كيـف يتـبخـر المـاء؟

فى الواقع إن الماء الذى يبدو ساكنا (فى كوب ماء أو حوض سباحة) ، فى حالة حركة دائمة ، فالماء مثله مثل أى مادة (سائلة أو صلبة) يتكون من جزيئات ، وهذه الجزيئات المتناهية فى الصغر ، والتى لا ترى بالعين المجردة ، فى حالة حركة مستمرة ، وهذه الحركة تؤدى إلى اصطدامها ببعضها ودفع بعضها للبعض الآخر .

وهذا الاصطدام يؤدى إلى أن تقفز بعض الجزيئات وتنطلق فى الهواء ، ورويدا رويدا تنطلق كل الجزيئات ويتبخرالماء !

وإذا سخنا الماء ، فإن سرعة احتكاك الجزيئات ودفعها لبعضها تزيد ، ويزيد بالتالى سرعة قفز الجزيئات خارج سطح الماء (أو سرعة تبخر الماء) . . .

وهكذا فإن زيادة درجة حرارة الماء أو تسخينه ، تؤدى إلى سرعة تبخره .

وهذا يفسر لنا لماذا تجف الملابس المنشورة فى الجو الدافىء أو الحار أسرع من جفافها فى الجو البارد .

كيف يجعل الثلج الأشياء باردة ؟

بماذا تشعر إذا لمست قطعة من الثلج بإصبعك ؟ . . . . .

تشعر بالتأكيد بالبرودة . . وكأن البرودة قد انتقلت أو سرت من قطعة الثلج إلى إصبعك !!

إلا أن الذى حدث ـ فى الواقع ـ هو العكس ، فقد تسربت الحرارة من إصبعك إلى قطعة الثلج ، وحولته إلى ماء ! . . . . . نعم ماء . . . . . يمكنك الاحساس ورؤيته وهو يسيل فوق إصبعك . . . .

أليس كذلك ؟ ! . . .

والآن ، لنفترض أنك وضعت قطعة صغيرة من الثلج فى كوب من عصير البرتقال . . . ماذا سيحدث ؟! . . . .

ستنتقل الحرارة من عصير البرتقال إلى قطعة الثلج فتجعلها تتحول من عصير البرتقال إلى قطعة الثلج فتجعلها تتحول رويدا رويدا إلى ماء . . ثم يختلط الماء البارد (الذى كان ثلجا) بالعصير ويصبح المزيج كله باردا .

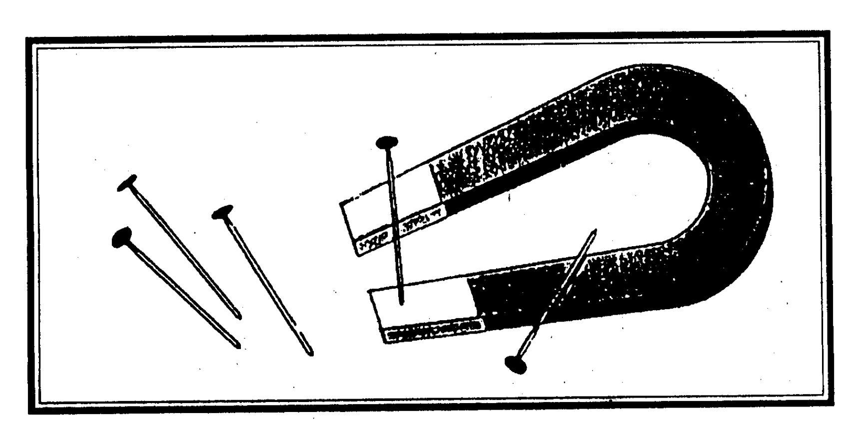
وإذن فالثلج يبرد أى شىء يوضع فيه أو عليه ، بسحب الحرارة منه . . . .

كيف يعمل المغناطيس ؟

لو حصلت على مغناطيس ، فسوف تجد أنه يلتقط بعض الأشياء ، ولا يلتقط أخرى .

فهو يلتقط المسامير وقطع الحديد ، ولا يلتقط الخاتم الذهبى . كما يلتقط إبرة الخياطة ولا يلتقط المعلقة الفضية .

ويُصنع المغناطيس من معدن يسمى الحديد المغناطيسى ، ولذلك فهو يلتقط الأشياء الحديدية أو التى يدخل فى تركيبها الحديد .



ويتكون حديد المغناطيس مثله مثل أى حديد آخر من جزيئات ... وفى كل أنواع الحديد (غير المغناطيس)

تختلط هذه الجزيئات مع بعضها دون يكون لها ترتيب معين ، أما فى حالة المغناطيس ، أو الحديد المصنوع منه المغناطيس ، فإن الجزيئات يكون لها ترتيب وتنظيم محدد فتكون الجزيئات ذات الشحنة السالبة فى ناحية والأخرى ذات الشحنة الموجبة فى ناحية ، ولا تخلط ببعضها ، وتتميز الشحنات الموجبة بقدرة على جذب أى مادة يدخل الحديد فى تركيبها ، نحوها .أو فى اتجاهها . وكل جزىء من تلك الجزيئات يكون لديه قوة جذب خاصة به . . . . ومن مجموع تلك القوى تتكون قوة الجذب المشتركة للمغناطيس ككل .

****

لماذا لا تسبب الأصوات كلها صدى ؟ !

هناك سببان يحُولان دون سماعك للصدى ، فى كل مرة تصيح فيها أو تتحدث بصوت مرتفع .

السبب الأول أن الموجات الصوتية لا تعود قافزة اليك دائما ، ويرجع هذا إلى اختلاف الأشياء فى درجة عكسها للصوت . فالشاطىء الصخرى الصلب الأملس ، يعكس الصوت ، بدرجة أفضل من سفح جبل أو تل مكسو بالأشجار .

وطبعا الستائر والأمتعة المختلفة وقطع الأثاث تمنع الموجات الصوتية من الانتشار . وأحيانا تبطن الحجرات والقاعات بمادة معينة لا تعكس الموجات الصوتية . فنقو فى هذه الحالة إنها حجرات أو قاعات كاتمة للصوت .

السبب الثانى لعدم سماع (*أو حدوث الصدى*) هو انعكاس الموجات عائدة فى سرعة عالية تتسبب فى اختلاطها بالموجات الصادرة أصلا ، وبدلا من سماعك للصدى ، فإنك لا تسمع غير أصوات إضافية . يحدث ذلك فى الحجرات أو القاعات الخالية وتكون صغيرة بعض الشىء

لماذا يصدأ الحديد؟

إذا تركت دراجتك خارج المنزل فى الهواء الطلق فى يوم مطير . فستجد منتشرا فوقها فى اليوم التالى بثرات أو بقع صغيرة حمراء .

وهذه البقع الحمراء هى ما نسميه الصدأ ! . . .

فكيف حدث ؟ ! . . .

إذا اجتمع الأوكسجين ــ المتوفر فى الهواء ــ والماء والحديد ، حدث بينهم تفاعل كيميائى يكون نتيجته تكون مادة جديدة تترسب على سطح الحديد نسميها الصدأ .

ولا تصاب الأشياء الحديدية بالصدأ ، لو حجبت بأغطية تمنع عنها الهواء (الذى يحتوى على الأوكسجين) والماء .

ويصلح الشحم والزيت (أو الطلاء) لذلك ، فالزيت يكون كساء رقيقا يحمى دراجتك ، كما يحمى الأسوار الحديدية والجسور والسفن وعربات النقل ذات الصناديق الحديدية ، من الصدأ .

. . . الفضة أيضا يحدث لها نوع من الصدأ ولكنه يختلف عن صدأ الحديد . . . إذ تتحول الفضة بفعله إلى اللون الأسود . . . ولذلك نلجأ من حين إلى آخر إلى صقل الفضة أو تلميعها ، وإزالة طبقة الصدأ (أو الوسخ) عنها ، لتعود إلى لمعانها وبريقها مرة أخرى .

هل ماء البحر لونه أزرق فعلا ؟

إنه يبدو كذلك ، ولكنه ـ فى الواقع ـ مثل أى ماء : شفاف أو لا لون له ......

إملأ كوبا من ماء البحر وانظر إليه ، ستجده لا يختلف فى لونه عن الماء الذى نشربه .

ولا يقتصر لون ماء البحر على اللون الأزرق فقط بل إنه أحيانا يبدو أخضرا ، وأحيانا يكون معتما أو مائلا إلى السواد ... فما تفسير كل ذلك ؟

وما سبب هذا الاختلاف ؟ ... إن ضوء الشمس هو السبب ... وليس معنى ذلك أن ضوء الشمس يكون أزرقا مرة ، وأخضرا مرة أخرى ، وأسود مرة ثالثة ... بل إنه خليط من كل ألوان قوس قزح ... وعندما يسقط على ماء البحر فى بقعة عميقة وصافية ، لا ينعكس منه غير اللون الأزرق ، وهذا ما تراه عينيك .

وعندما يسقط على بقعة تكثر فيها النباتات والأعشاب البحرية ، فإنك ترى اللون أخضرا ، أما عندما يسقط ضوء الشمس على بقعة بها صخور ، فإنه ينعكس على عينيك معتما أو مائلا إلى السواد .

ولسوف تتأكد من ذلك ـ يا عزيزى ـ عندما يسعدك الحظ وتذهب فى رحلة بحرية وتتطلع من فوق السفينة إلى مياه البحر من حولك .

لماذا نرى البرق
قبل أن نسمع صوت الرعد؟

السبب فى ذلك هو اختلاف سرعة كلا منهمافى الوصول إلى أعيننا وآذاننا .

فضوء البرق ، وأى ضوء ، ينتقل بسرعة كبيرة جدا ، تبلغ نحو ١٨٦٠٠٠ ميل فى الثانية الواحدة ، وهو ما يساوى سبعة أمثال المسافة حول الأرض .

أما صوت الرعد ، وأى صوت ، فيقطع حوالى خمس ميل فى الثانية الواحدة وبناء عليه فإننا نرى البرق عادة ، قبل أن نسمع الرعد .

أما إذا كان البرق قريب جدا . من سطح الأرض فتلك هى الحالة الوحيدة التى نرى فيها البرق ونسمع الرعد فى نفس اللحظة تقريبا .

****

لماذا يختلف لون بشرة النـاس ؟

السبب فى ذلك هو إختلاف كمية المادة الملونة الموجودة فى الجلد . فنجدها لدى الناس ذوى البشرة الداكنة أو السوداء موجودة بكمية كبيرة ، بينما تكون كميتها أقل لدى الناس ذوى البشرة البيضاء أو الصفراء .

ولم يصل العاكفون على دراسة الجنس البشرى ، حتى الآن ، إلى سبب واضح لإزدياد المادة الكيميائية الملونة عند البعض ، ونقصها عند البعض الآخر .

وقد اكتشف هؤلاء العلماء أن لون البشرة ، لا يغير من طبيعة الناس ، ولا علاقة له بالتفكير والذكاء ، فالأولاد والبنات الأذكياء تتساوى نسبتهم بين كل أنواع البشر سواء كانوا سودا أو بيضا !

ما الذى يجعل زجاجة الكوكاكولا تفور وتصدر أزيزا عندما نفتحها ؟

زجاجـة الكوكـاكـولا أو غـيـرها من المياه الغـازية تحـتـوى بداخلها على المياه الطيبة المذاق مختلطة بالمادة الفوارة (أو الغـاز) . . . وبالطبع هذا الغاز لا يشـتـعل مثـل غـاز الموقـد الذى نطبخ عليه .

والذى يحدث عندما تفتح زجاجة المياه الغازية أو تهزها هزا عنيـفـا ، تبدأ فقاعات الغاز المختلط بالمياه فى الصعـود بداخل الزجـاجـة ــ حيث أنها أخف وزنا من تلك الميـاه ــ وتظل طافية فوق السطح ، حتى إذا ما نزعت غطاء الزجاجة ، اندفـعت تلك الفـقـاعـات الغـازية خـارجـة من الزجـاجـة مـصطحـبـة مـعـهـا جـزءا من الميـاه التى بداخل الزجـاجـة ، ومحدثة رغوة فوارة وأثناء إندفاعها تحدث صوتا كالازيز .

****

بحـر الرمال.... ما هـو ؟

بحـر الرمـال ، عـبـارة عن منطقـة رمليـة ـ توجـد فى الصـحـراء عـادة ـ ينبع فى قلبـهـا ينبـوع مـاء ، يضخ الماء باستمرار فيجعل الرمال متشبعة بالماء ، رغم أن سطحها يبدو جافا . ويفرّق الماء بين حبيبات الرمل فتظل متباعدة عن بعضها . . . بحيث أنك لو خطوت فيها ، تكون كمن يخطو فى ماء . وبالطبع لن تقدر على الخروج منه ـ والنجاة من الغرق ـ إلا إذا أمسكت بشىء فسوف تحتاج إلى جهد كبير لتخليص قدميك الغارقتين فى بحر الرمال ، يفوق الجهد الذى تحتاجه لتخليصها من الماء . . . فعندما ترفع قدميك من خلال الماء ، فسوف لا تترك فراغا وراءهما ، لأن الماء يتدفق على الفور ، ليشغل موضع قدميك . أما بحر الرمال فينضح ببطء ، وعليك أن تمنحه فرصة لملء الفراغ

الذى خلفته قدماك بعد جذبهما .

وعلى هذا ، فيجب عليك أن تتحرك فى بطء للتخلص من بحر الرمال . فلو أنك صارعت بقوة ، فلن تفعل بذلك أكثر من مجرد دفع قدميك أكثر وأكثر عمقا .

وهكذا تبدو الظاهرة وكأنك تمتص هابطا إلى أسفل .

****

المراجـــع

★ بهجة المعرفة (موسوعة) الدارا الجماهيرية للنشر والتوزيع / ليبيا .

★ الموسوعة العلمية ...... دار النهضة المصرية .

★ ثبت علميا .... الدار المصرية اللبنانية .

★ كل شيء عن ..... دار المعارف .

★ موسوعة الطفل .... الهيئة المصرية العامة للكتاب .

★ موسوعة الهدف 2000..... الأهرام .

★ طرائف ... ماذا تعرف عن ؟ ... الهيئة المصرية العامة للكتاب .

الفهرس

★ كم يبعد عنا أقرب نجم ؟ ٦

★ من أين نستمد طاقتنا ؟ ٨

★ هل تطول حياة الحيوان كالانسان ؟ ٩

★ لماذا يبرز الثعبان لسانه دائما ؟ ١٠

★ ما هو البيات الشتوى ؟ ١١

★ كيف يصدر النطاط هذه الجلبة ؟ ١٢

★ ما فائدة الذيول للحيوانات ؟ ١٣

★ كيف يستطيع الضفدع البقاء تحت الماء طويلا ؟ ١٥

★ كيف تسبح السمكة ؟ ١٦

★ ما فائدة القشور التى تغطى جسم السمكة ؟ ١٧

★ لماذا لا يلتصق العنكبوت بخيوط نسيجه ؟ ١٨

★ هل الخفافيش عمياء ؟ ١٩

★ كم تستغرق الرحلة إلى أقرب نجم ؟ ٢١

★ وكم تستغرق الرحلة إلى المريخ ؟ ٢٢

★ كيف يعمل محرك الصاروخ ؟ ٢٣

★ ولماذا يندفع الصاروخ بهذه السرعة العالية ؟ ٢٤

★ ما هو القمر الصناعى ؟ ٢٥

★ ما الذى يجعل الأرض دائمة الدوران حول الشمس ؟ ٢٦

★ كيف نعرف بعدنا عن القمر ؟ ٢٧

★ ماذا عن هجرة الطيور ؟ ٢٩

★ ما الذى يدفع الدم فى كافة أنحاء الجسم ؟ ٣١

★ كيف يعمل المصباح الكهربائى ؟ ٣٣

★ وكيف تعمل اللمبة النيون ؟ ٣٤

★ كيف تلصق الغراء الأشياء ببعضها ؟ ٣٥

★ لماذا نشعر بالألم عند إصابتنا بجرح ؟ ٣٦

★ لماذا يتجعد الجلد أو يتكرمش خصوصا عند كبار السن ؟ ٣٨

★ كيف تبعث الملابس الدفء فى أجسامنا فى الشتاء ؟ ٤٠
★ لماذا نتثاءب ؟ ٤٢
★ كيف تشعرك المروحة بالبرودة ؟ ٤٣
★ لماذا يطفىء الماء النار ؟ ٤٤
★ ما هو الإسفنج ؟ ٤٥
★ ما معنى التنويم المغناطيسى ؟ ٤٦
★ كيف بنوا الاهرامات ؟ ٤٨
★ من أين نأتى الملح ؟ ٥٠
★ كيف تعمل العضلات ؟ ٥٢
★ كيف تحمى السلحفاة نفسها ؟ ٥٤
★ لماذا تسقط أوراق الأشجار فى الخريف ؟ ٥٥
★ وهل تنام النباتات ليلا ؟ ٥٧
★ من أين تأتى كل هذه الحشرات ؟ ٥٨
★ وأين تذهب الحشرات شتاء ؟ ٦٠

★ كم نحتاج من الوقت لكى نعد من واحد إلى مليون ؟ ٦١
★ كيف تكونت الجبال ؟ ٦٢
★ لماذا تختلف أشكال السحب ؟ ٦٣
★ كيف يتبخر الماء ؟ ٦٤
★ كيف يجعل الثلج الأشياء باردة ؟ ٦٥
★ كيف يعمل المغناطيس ؟ ٦٦
★ لماذا لا تسبب الأصوات كلها صدى ؟ ٦٨
★ لماذا يصدأ الحديد ؟ ٦٩
★ هل ماء البحر لونه أزرق فعلا ؟ ٧٠
★ لماذا نرى البرق قبل أن نسمع الرعد ؟ ٧١
★ لماذا يختلف لون بشرة الناس ؟ ٧٢
★ ما الذى يجعل زجاجة الكوكاكولا تفور وتصدر أزيزا عندما نفتحها ؟ ٧٣
★ بحر الرمال ... ما هو ؟ ٧٤